

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Tetsuhiko AWAJI

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: December 28, 2001

Examiner:

For: RENDERING CALCULATION PROCESSING STATUS MONITORING PROGRAM,  
AND STORAGE MEDIUM, APPARATUS, AND METHOD THEREFOR

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)  
herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2001-267195

Filed: September 4, 2001

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing  
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the  
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: December 28, 2001

By: \_\_\_\_\_

James D. Halsey, Jr.  
Registration No. 22,729

700 11th Street, N.W., Ste. 500  
Washington, D.C. 20001  
(202) 434-1500



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

1c979 U.S. PTO  
10/029801  
12/31/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 9月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-267195

出 願 人

Applicant(s):

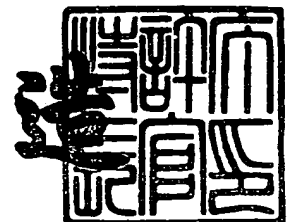
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月26日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3102379

【書類名】 特許願

【整理番号】 0151192

【提出日】 平成13年 9月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 13/00

【発明の名称】 レンダリング計算処理状況監視プログラムおよび記憶媒体、装置、方法

【請求項の数】 10

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 淡路 哲彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000005223

    【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100108187

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 横山 淳一

    【電話番号】 044-754-3035

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 011280

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 0017694

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レンダリング計算処理状況監視プログラムおよび記憶媒体、装置、方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユーザが依頼したレンダリング計算処理に関するジョブの処理状況を監視するレンダリング計算処理状況監視プログラムであって、コンピュータを

前記ジョブが前記ユーザにとって好ましい処理かを判定する監視手段、

前記監視手段が前記ジョブを好ましい処理でないと判定すると、前記ユーザへ通知する通知手段、

として機能させるためのレンダリング計算処理状況監視プログラム。

【請求項2】 前記監視手段は、前記ジョブの処理実行中に、該ジョブが前記ユーザにとって好ましい処理かを判定することを特徴とする請求項1記載のレンダリング計算処理状況監視プログラム。

【請求項3】 前記監視手段は、蓄積された前記ユーザにとって好ましい処理の事例と比較することで、前記ジョブが好ましい処理かを判定することを特徴とする請求項1記載のレンダリング計算処理状況監視プログラム。

【請求項4】 前記ユーザにとって好ましい処理の事例は、過去に実行したジョブの中からユーザが特定することを特徴とする請求項3記載のレンダリング計算処理状況監視プログラム。

【請求項5】 前記ユーザにとって好ましい処理の事例と比較する際、複数の該事例に基づいた基準事例を作成し、該基準事例と判定すべき前記ジョブを比較することを特徴とする請求項3記載のレンダリング計算処理状況監視プログラム。

【請求項6】 前記監視手段は、前記ジョブが前記ユーザにとって好ましくない処理であると判定した場合、該ジョブを生じせしめた原因を特定するとともに、前記通知手段は、該原因を前記ユーザに通知することを特徴とする請求項1記載のレンダリング計算処理状況監視プログラム。

【請求項7】 好ましくないと判定された前記ジョブと好ましい処理の前

記事例を比較して、異なる値に設定されたパラメータを前記原因として特定することを特徴とする請求項3乃至6記載のレンダリング計算処理状況監視プログラム。

【請求項8】 前記監視手段は、各パラメータが前記ジョブに与える影響特性を蓄積し、該影響特性を参照して前記原因を特定することを特徴とする請求項7記載のレンダリング計算処理状況監視プログラム。

【請求項9】 ユーザが依頼したレンダリング計算処理に関するジョブの処理状況を監視するレンダリング計算処理状況監視プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、コンピュータを

前記ジョブが前記ユーザにとって好ましい処理かを判定する監視手段、

前記監視手段が前記ジョブを好ましい処理でないと判定すると、前記ユーザへ通知する通知手段、

として機能させるためのレンダリング計算処理状況監視プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項10】 ユーザが依頼したレンダリング計算処理に関するジョブの処理状況を監視するレンダリング計算処理状況監視装置であって、

前記ジョブが前記ユーザにとって好ましい処理かを判定する監視手段、

前記監視手段が前記ジョブを好ましい処理でないと判定すると、前記ユーザへ通知する通知手段、

とを備えることを特徴とするレンダリング計算処理状況監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レンダリング計算処理の進捗状況を監視し、監視状況をユーザに通知するレンダリング計算処理状況監視プログラムおよび記憶媒体、装置、方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

シミュレーションなどを行う科学技術計算や、コンピュータグラフィックスに

よる画像生成計算（これをレンダリング計算という）などの処理は、非常に長い時間を要する。中には数日を要する計算処理を行う必要があることも稀ではない。このため、計算処理の進行具合を予想して、その確認をするためだけに休日にマシン室へ出向き、コンピュータのコンソール画面で進行状況を確認する必要がある。

【0003】

また、複数の計算機に処理を分散させて行った場合には、それぞれの計算機の進行状況を各コンソール画面で別々に確認する必要がある。

【0004】

上記のような確認作業の負担を軽減するために、起動させたレンダリング計算の終了通知を電子メールで受取る手法が考案されている。

【0005】

例えば、特開平6-214903は、計算機システムへ実行を申し込んだジョブが終了すると、そのジョブの実行結果の正常・異常終了の区別を自動的に指定した宛先へ電子メールで連絡し、あるいは、ジョブの実行結果を指定した出力装置へ出力する方法を開示している。

【0006】

あるいは、特開2000-20197は、ユーザ端末がインターネットを介して情報検索などの処理をサーバ装置に依頼すると、ユーザ端末上にサーバ側の混雑状況に応じた現在の処理状況や、あとどのくらいの時間を処理に要するのかを表示する方法を開示している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

通常レンダリング計算を行う場合、物体の形や光源の位置などの基本情報とともに、それを画像化するために物体の質感を与える多様なパラメータの設定値を設定する。このパラメータを変更することで、レンダリング計算をした画像にさまざまな質感を与えることが可能となる。

【0008】

しかし、ユーザが持つイメージによって作成画像の理想的な出力結果が異なっ

てくるため、的確なパラメータの設定値を予め固定化することは不可能である。したがって、ユーザは、一回で理想的な画像を得るために、レンダリングの基本情報はそのままにしてパラメータだけを変更しながら何度もレンダリング処理を実行させ、その実行結果を比較しながら、徐々に的確なパラメータの設定値の見当をつけていく。

## 【0009】

このような作業スタイルであるため、レンダリング計算については単に計算機上で正常終了したとしても、パラメータの設定値に問題があり実行結果がユーザのイメージとかけ離れたものであれば、その処理に要した長い作業時間は無駄に終わってしまう。

## 【0010】

ユーザにとっては、処理が全て終了した結果を知ることよりも、処理の実行中に、ユーザにとって好ましい結果を出力した過去の処理と比較して、現在の処理が異なる結果になりそうか否かを可能な限り早く把握することが必要となる。

## 【0011】

さらに、好ましい実行結果にならないと予想される場合、どのパラメータの修正が悪い影響をもたらしたかを解析する必要がある。ユーザがレンダリング処理の実行端末から離れている場合は、実行端末に戻ってから解析することになり、移動時間を処理改善の検討に当てることができない。したがって、レンダリング処理には固定的なパラメータの設定値は無いとは言え、どのパラメータの設定値が最も悪影響を与えているかを示す参照情報も、出きる限り早く把握することが必要となる。

## 【0012】

ところが、従来の技術は、いずれも、計算機システムに依頼した処理（ジョブ）が終了した時点で、ユーザにその実行結果を通知するのみである。また、従来の技術は、単にジョブ終了までの予想所要時間のみをユーザに伝えるのみである。

## 【0013】

本発明の目的は、コンピュータに依頼したレンダリング計算に関する処理（ジ

ヨブ) について、処理実行中に、その処理が好ましい実行結果を出力するか否かを予測し、ユーザに通知することにある。

【0014】

さらに、本発明の目的は、現在実行中のレンダリング計算処理が好ましい実行結果を生まないと予測される場合は、必要な修正点を識別し、ユーザに通知することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明にかかるレンダリング計算処理状況監視プログラムおよび記憶媒体、装置、方法は、複数のレンダリングソフトウェアが出力する計算の進行状況に関する情報を、定められた情報記録ファイルに管理するとともに、好ましい実行結果を出力した処理であるとのユーザからの識別情報を管理しておき、同一のレンダリングファイルのレンダリング処理を特定のパラメータのみを変更して再計算を行った際に、好ましい画像を出力した過去の処理過程と比較し、計算処理時間の推移を監視することで実行結果の成否を自動的に判定し、問題があると判定されればユーザへ電子メールで通知することを特徴とする。

【0016】

さらに、本発明にかかるレンダリング計算処理状況監視プログラムおよび記憶媒体、装置、方法は、パラメータの一定方向の変更が計算時間増加方向あるいは減少方向のどちらに影響するか予め管理しておき、問題があると判定されたレンダリング処理については、好ましい処理として登録された直近の同一処理と設定値が異なり、問題処理の時間の増減方向に一致するパラメータを識別し、さらに、過去に設定したパラメータの値の分散から、最もかけ離れた値に設定しているパラメータから順に、修正すべきパラメータの候補として、ユーザに通知することを特徴とする。

【0017】

ここで、本発明における実行結果の可否判定方法について、その概要を図9に示す。好ましい処理として登録された処理に関する情報記録ファイルの計算時間推移データを解析することにより、今対象とする処理について、好ましい計算時

間推移の傾向を知ることが可能である。

【0018】

例えば1000枚の連続画像を計算する処理について、過去の2件の処理が好ましいとして登録されており、この2件の情報記録ファイルのデータが、図9の「レンダリング情報テーブルに記録されている結果1」および「レンダリング情報テーブルに記録されている結果2」のグラフが示すような内容であったとしよう。

【0019】

2件の処理はパラメータを変更して計算を行ったと思われるが、2つのデータから、どちらも計算が進むに従って計算時間がかかる傾向にあることが分かる。そして、800枚目（フレームとも言う）前後をピークに計算時間は短くなっていき、最後の1枚は最初の1枚目とほぼ同じ程度の計算時間で処理を終了するような傾向を持つ。

【0020】

したがって、本発明にかかるレンダリング計算処理状況監視プログラムは、この2件のデータに基づき、好ましい処理の基準となる計算時間推移データを想定できる。そして、現在行っている処理の計算時間推移を常にこの基準推移と比較する。

【0021】

現在処理の推移と基準推移を比較する際の概念図が、図9の「現在行っているレンダリング」である。この場合、処理Aは、予想されるタイミングよりもはるかに早く計算時間が減少しており、しかも急激に計算時間が短くなっている。また、処理Bは、計算時間が短くなっていくことが期待されるタイミングでもまだ、計算時間が長くなり続けている。いずれの処理も、生成される連続画像がユーザの欲しているものと異なっている可能性があり、状況監視プログラムはユーザに対して警告を発することができるのである。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照し、詳細に説明する。

## 【 0 0 2 3 】

図 1 に、本発明のシステム構成図を示す。本発明は、レンダリング計算の処理状況を随時監視装置 1 0 0 へ通知するレンダリング装置 1 1 0 ・ 1 1 1 ・ 1 1 2、各レンダリング処理状況を監視し電子メールで処理状況を通知する監視装置 1 0 0、監視装置 1 0 0 に処理状況通知を依頼しあるいは監視装置 1 0 0 から処理状況を受信するメール端末 1 3 0 ・ 1 3 1 ・ 1 3 2、および、監視装置 1 0 0 とメール端末 1 3 0 ・ 1 3 1 ・ 1 3 2 を接続する公衆通信網 1 2 0、で構成される。

## 【 0 0 2 4 】

監視装置 1 0 0 は、さらに、レンダリング装置 1 1 0 ～ 1 1 2 からのレンダリング処理状況を判定し異常がないかを判定し異常の際はメール通知を行い、あるいは、メール端末 1 3 0 ～ 1 3 2 からの依頼により現在の処理状況をメール通通知する状況監視プログラム 1 0 1、上記処理を状況監視プログラム 1 0 1 が実行するために参照・書込を行う処理状況 DB (Data Base) 1 0 2、メール端末 1 3 0 ～ 1 3 2 との電子メール交換を司る電子メールプログラム 1 0 3、および、上記処理を電子メールプログラム 1 0 3 が実行するために参照・書込を行う電子メール DB 1 0 4 で構成される。

## 【 0 0 2 5 】

レンダリング装置 1 1 0 ・ 1 1 1 ・ 1 1 2 は、レンダリング処理に適した高速演算処理が可能なワークステーション、あるいは、高機能パソコン等が想定される。メール端末 1 3 0 ・ 1 3 1 ・ 1 3 2 は、電子メール送受信可能な携帯電話や PDA (Personal Data Assistant)、ノートパソコン等が想定される。また、公衆通信網 1 2 0 は、デジタルデータ通信が可能な、例えばインターネット網などが想定される。

## 【 0 0 2 6 】

図 2 は、本発明の全体的な処理の流れを示す処理フロー図である。状況監視プログラム 1 0 1 は、S 2 0 1 で、レンダリング装置 1 1 0 ～ 1 1 2 からレンダリング処理を開始した旨の通知を受信する。この受信する信号には、実行しているレンダリング処理の識別子や使用しているパラメータ値などの各種情報が含まれ

る。そして、状況監視プログラム101は、この情報を基に、図5のようなレンダリング情報記録ファイルを作成する。

#### 【0027】

レンダリング情報記録ファイルには、例えば、開始されたレンダリング処理の識別子（図5のRenderingID）、ユーザおよび処理装置(User and Host)、処理開始時間(Start time)、処理プログラム(Renderer)、プロジェクト名(Project)、レンダリングファイル名(Render Data)、処理に関連する各種パラメータの設定値(ResolutionからRefractionまで)、出力されるレンダリング画像ファイル名(Output file)が記録される。

#### 【0028】

レンダリング情報記録ファイルは、これ以降、レンダリング装置110～112から1フレームのレンダリング計算の完了をしめす情報を受信する毎に、その情報内容が追加・更新される。その際は、上記情報の他に、例えば、現在処理中のフレーム数（図5のNow rendering）、最新の使用メモリ容量(Latest memory)、処理開始からの通算時間(Total time)、1フレームの平均処理時間(Average time)、最新の処理完了フレームの処理時間(Latest time)、完成までの予想所要時間(Rest time)が追加・更新される。

#### 【0029】

S202で、状況監視プログラム101は、レンダリング情報テーブル1100、レンダリング時間テーブル1200、計算時間判定用テーブル1300、パラメータ計算時間関係テーブル1400、修正パラメータテーブル1500に初期値を設定する。

#### 【0030】

各テーブルの役割および初期値設定の方法を以下に説明する。

#### 【0031】

まず、状況監視プログラム101は、新たなレンダリング処理を図11に示すようなレンダリング情報テーブル1100へ登録する。レンダリング情報テーブル1100は、関連ファイルの所在を管理し、また、同一レンダリングファイルを再度処理する際に参照する過去の処理を特定することを目的とする。

## 【0032】

レンダリング情報テーブル1100には、レンダリング処理毎に割り付けられたレンダリング識別子1101、処理を実行したユーザ名1102、実行されたレンダリングファイル名1103、処理開始から1フレーム毎の処理状況が記録されるレンダリング情報記録ファイル名1104、生成されたレンダリング画像ファイル名1105、当処理を今後参照するか否かを識別する参照フラグ1106で構成される。このうち、S202では、参照フラグ1106以外の情報が、レンダリング装置110～102からの通知情報を基に登録される。

## 【0033】

S202の初期設定として、次に、状況監視プログラム101は、図12に示すような処理時間テーブル1200を生成する。処理時間テーブル1200は、レンダリング識別子1101別に生成され、フレーム1201ごとのレンダリング処理時間1202を記録することが目的である。

## 【0034】

さらに、状況監視プログラム101は、S202で、図13に示すような計算時間判定用テーブル1300を生成する。計算時間判定用テーブル1300は、レンダリング識別子1101別に生成され、現在行っている処理の進行状況が、過去の参考とすべき同一レンダリング処理から求めた基準となる計算推移と異なっていないかをフレーム毎に監視するために利用されるテーブルである。

## 【0035】

状況監視プログラム101は、レンダリング情報テーブル1100に新たに登録されたレンダリングファイル名1103と同一レンダリングファイルで参照フラグ1106が有効（図11の例では「1」）であるレンダリング識別子1101に対応する処理時間テーブル1200を全て抽出し、各フレームの平均処理時間を計算して処理平均時間1302に、また、直前フレームと比較した処理時間の増減を計算して処理時間増減1303に書き込む。尚、処理時間増減1303は、第1フレームにおいては算出ができないため、値は記録されない。

## 【0036】

但し、上記に該当するレンダリング識別子1101が無い場合は、状況監視プ

ログラム101は、計算時間判定用テーブル1300を生成しなくてもよい。

#### 【0037】

さらに、状況監視プログラム101は、S202で、図14に示すようなパラメータ計算時間関係テーブル1400を設定する。但し、パラメータ計算時間関係テーブル1400は、予め設定されておいても良い。パラメータ計算時間関係テーブル1400は、現在行っているレンダリング処理の進行状況が基準推移と異なると判定された場合、どのパラメータがその原因であるかを絞り込むための第一の参照テーブルであり、各パラメータの値を増加させた際、その変化がレンダリング計算時間に対して増加方向(+)に影響するのか、反対に、減少方向(-)に影響するのかを設定する。この影響方向は、理論的に予め把握できる。なお、図14の例では、計算時間関係1402について、増加方向(+)に影響するパラメータならば「1」を、また、減少方向(-)に影響するパラメータならば「-1」、影響しないパラメータは「0」に設定するようにしている。

#### 【0038】

パラメータ1401は、レンダリング処理を実行する際の各種変数である。図14に挙げられた変数を説明すると、Resolutionは解像度、AntiAliasLevelは斜線を滑らかに描画する精度、SubDivisionLevelは曲線を滑らかに近似する精度、MotionBlurLevelはアニメーション残像の度合、BackFaceCullは物体の裏面表示の度合、ShadowLevelは影の表現の度合、Refractionは光の反射計算の回数、Refractionは光の透過屈折計算の回数を、それぞれ意味する。

#### 【0039】

図14の例では、「-」方向のパラメータはBackFaceCullのみだが、実際には、この他にも、形状情報のメモリからの削除フラグを示すCollapseや、形状情報の表示非表示フラグを示すVisible、なども「-」方向に影響するパラメータとして存在する。

#### 【0040】

さらに、状況監視プログラム101は、S202で、図15に示すような修正パラメータテーブル1500を設定する。修正パラメータテーブル1500は、処理異常の原因となるパラメータを最終的に決定する第二の参照テーブルであり

、レンダリング識別子1101別に生成される。パラメータ1501は、パラメータ計算時間関係テーブル1400に設定されたパラメータ1401と同一である。そして、レンダリング情報記録ファイル1104に基づき、各パラメータの現在値1502が書き込まれる。他のデータ項目については、今開始された処理が、好ましい実行結果を出力しないと判定されると、修正パラメータ候補の選定処理の過程で逐次、値が書き込まれる。その手順については、図4の処理フローで説明する。

#### 【0041】

以上のようなS202の初期値の設定処理を行い、状況監視プログラム101は、レンダリング装置110～112からのレンダリング処理の出力信号を待ち受けることとなる。

#### 【0042】

S203で、レンダリング装置110～112の出力信号を受信すると、S204で、状況監視プログラム101は、その出力信号の内容を判定し、1フレームの作成完了を示すものであればS205以降のステップを処理する。また、出力信号がフレーム作成完了を示すものでなければ、状況監視プログラム101は、S203に戻り、次の出力信号の受信を待つ。

#### 【0043】

S205で、状況監視プログラム101は、出力信号から該当するレンダリング識別子1101のレンダリング情報記録ファイル1104に、そのフレームの処理内容（図5の「Now rendering」以下の情報）を追加する。さらに、状況監視プログラム101は、上記追加された情報に基づき（図5の「Now rendering」、「Latest time」）、処理時間テーブル1200の該当フレーム1201のレンダリング時間1202へ処理時間を記録する。

#### 【0044】

S206で、状況監視プログラム101は、レンダリング情報テーブル1100を参照して、この出力信号に該当するレンダリング識別子1101のレコードに記録されるレンダリングファイル名1103が同一である他のレコードを検索し、そのレコードの参照フラグ1106が有効（図11の例では「1」）か否か

を判定し、この参照データが存在すれば S 2 0 7 のステップを処理し、また、存在しなければ S 2 1 0 以降のステップを処理する。

#### 【 0 0 4 5 】

S 2 0 7 で、状況監視プログラム 1 0 1 は、参照データと比較して現在のレンダリング処理の計算時間が異常と認められるか否かを、処理時間テーブル 1 2 0 0、計算時間判定用テーブル 1 3 0 0 を用いて判定する。この判定方法は、レンダリング処理異常判定処理フローを示す図 3 を用いて、詳細な処理を後述する。そして、もし現在のレンダリング計算時間推移が異常と判定されれば、状況監視プログラム 1 0 1 は、S 2 0 8 の処理を実施する。また、異常ではないと判定されれば、状況監視プログラム 1 0 1 は、S 2 1 0 以降のステップを処理する。

#### 【 0 0 4 6 】

S 2 0 8 で、状況監視プログラム 1 0 1 は、異常と認められた計算処理について、異常の原因となっているパラメータを、パラメータ計算時間関係テーブル 1 4 0 0 および修正パラメータテーブル 1 5 0 0 を用いて選定する。この選定方法は、修正パラメータ選定処理フローを示す図 4 を用いて、詳細な処理を後述する。

#### 【 0 0 4 7 】

S 2 0 9 で、状況監視プログラム 1 0 1 は、この異常処理を依頼したユーザ 1 1 0 2 に対して、図 8 のような異常処理警告メールの情報を作成して、電子メールプログラム 1 0 3 へ出力するとともに、該当ユーザへ電子メールを発信するように指示する。

#### 【 0 0 4 8 】

異常処理警告メールは、ユーザに対して、図 8 の例では、この異常処理の該当レンダリング識別子 1 1 0 1 に対応するレンダリング情報記録ファイル 1 1 0 4 の内容から、レンダリング識別子 1 1 0 1 とレンダリング処理している装置（図 8 の例では「rendering ID [013] on [Host-A]」）、異常処理と判定されたフレーム番号（「frame [123]」）、修正パラメータテーブル 1 5 0 0 の内容から直近の参照処理から今回処理で変更されたパラメータおよび値（「Resolution X」から「Refraction」）、異常処理の最大の原因となったパラメータ名（「MotionBlurLe

vel」)、および、異常処理に影響したその他のパラメータを影響度の高い順に表示する(「And,you better check」以下のパラメータ名)。ユーザ1102のメールアドレスは、電子メールDB104に記録されたユーザ情報より電子メールプログラム103が特定する。

## 【0049】

S210で、状況監視プログラム101は、電子メールプログラム103に対して、ユーザからのレンダリング処理状況の確認を求める図6のような状況確認メールが存在するか否かを問い合わせる。この判定は、例えば、ユーザからの電子メールに状況確認を示す特定の題名(図6の例ではSub欄の「CHK RND STAT」)が付されているか否かで識別する。

## 【0050】

状況確認メールには、ユーザ名(図6のUSR欄)、パスワード(PSWD欄)、レンダリング識別子(RENDERING ID欄)、必要な場合は返信先アドレス(RTNID欄)、返信時に現在までに完成されたレンダリング画像ファイルを添付希望するか否かを示す識別情報(FILE欄に「attach」との記載があれば添付希望を示す)が含まれる。そして、状況確認メールが存在する場合は、状況監視プログラム101は、S211の処理へ移り、状況通知メールを送信する。状況確認メールが存在しなければ、S212のステップを処理することになる。

## 【0051】

S211の状況通知メール送信処理において、状況監視プログラム101は、状況確認メールに基づき、該当するレンダリング識別子1101の情報記録ファイル1104を特定し、その内容からレンダリング処理が開始された時点に記録された部分(「>」記号が行頭に付された行)および、最新完了フレーム時に追加された情報を取り出し、図7のような状況通知メールの情報を作成する。さらに、ユーザが現状のレンダリング画像ファイルの添付を希望している場合は、レンダリング画像ファイル名1105を参照して、そのファイルを特定し、ファイルが添付される旨のメール情報を追加する(「File(attached)」)。そして、状況監視プログラム101は、状況通知メール情報および画像ファイルを電子メールプログラム103に送信するとともに、ユーザへの電子メール発信を指示する

。電子メールプログラム103は、該ユーザについて登録されたメールアドレス、あるいは、状況確認メールで指定されたメールアドレスに対して、状況通知メールを発信する。

#### 【0052】

尚、状況監視プログラム101は、S210およびS211の処理を行わず、ユーザから状況確認メールを受信した時点で直ちに、電子メールプログラム103がレンダリング情報テーブル1100を参照し、S210およびS211と同様の処理を行うことも可能である。

#### 【0053】

S212で、状況監視プログラム101は、今書き込まれたレンダリング情報記録ファイル1104に書き込まれたフレーム処理完了の情報が、最終フレームのものであるか否かを、図5の情報記録ファイルの「Now rendering」の項目を参照し判定する。そして、最終フレームが完了しているのであれば、状況監視プログラム101は、S213の処理を実行し、また、最終フレームでなければ、S203に戻り、次のレンダリング出力信号を待ち受ける。

#### 【0054】

S213で、状況監視プログラム101は、該当レンダリング識別子1101のレンダリング処理が最終フレームまで終了した時点で、終了通知メールの情報をレンダリング情報記録ファイル1104の情報に基づき作成し、また、完成したレンダリング画像ファイル1105を特定し、電子メールプログラム103に送信して該当ユーザ1102に発信するよう指示する。終了通知メールは、図示していないが、図7の状況通知メールと同一の内容構成でもよいし、あるいは、処理終了をユーザが認識できればこの内容構成に限る必要はない。なお、完成した画像ファイルを添付するか否かは、ユーザが予め設定しておくこともできる。

#### 【0055】

次に、S214で、状況監視プログラム101は、電子メールプログラム103がユーザより参照指定メールを受信した旨の情報を受信すると、S215で、該当レンダリング識別子1101の参照フラグ1106を有効「1」に変更して一連の処理を終了する。参照指定メールは、図6の状況確認メールとほぼ同様の

構成だが、参照指定メールだと電子メールプログラム 1 0 3 が認識するために特定の題名（例えば、Sub欄を「MARK REF」とする）でユーザは発信する。また、返信先アドレスや画像ファイル添付有無といった情報は含まれない。

## 【 0 0 5 6 】

また、参照指定メールがユーザから発信されなければ、このまま一連の処理が終了する。

## 【 0 0 5 7 】

尚、状況監視プログラム 1 0 1 は S 2 1 4 および S 2 1 5 の処理を行わず、ユーザから参照指定メールを受信した時点で、電子メールプログラム 1 0 3 がレンダリング情報テーブル 1 1 0 0 に対して、S 2 1 5 と同様の処理を行うことも可能である。また、終了通知メールを受けたユーザは、必ず、参照指定メールを返信することとして、その参照指定メールに含まれる参照指定可否の情報内容を電子メールプログラム 1 0 3 あるいは状況監視プログラム 1 0 1 が判定して、参照指定可ならば参照フラグの設定処理を行うようにしてもよい。例えば、「REF : OK」という情報が電子メールにあれば参照指定可と判定され、「REF : OFF」ならば参照指定否と判定されるようにする。

## 【 0 0 5 8 】

図 2 の処理フロー図は、ある特定のレンダリング識別子に閉じた状況監視処理フローとして記載する。したがって、実際のシステム稼動は、S 2 1 5 の終了後、再び S 2 0 1 あるいは S 2 0 3 に戻り、新たなレンダリング識別子の開始信号や既存レンダリング識別子の出力信号を待ち受けることになる。

## 【 0 0 5 9 】

図 3 は、状況監視プログラム 1 0 1 が行うレンダリング処理異常判定（図 1 の S 2 0 7）の処理フローを示す。当判定処理は、同一レンダリングファイル 1 1 0 3 の処理でユーザにより参照指定された過去の処理に対応する処理時間テーブル 1 2 0 0 に基づいて作成された基準計算時間推移状況と現在の推移状況とを比較して、処理時間の増減方向の変化が、一定のフレーム範囲内で同じ方向に変化しているかどうかを確認する。

## 【 0 0 6 0 】

当判定処理は、計算時間判定用テーブル1300を用いるが、図1のS202の時点で、既に同一レンダリングファイル1103の処理で参照対象とされた全レンダリング識別子1101の処理計算時間テーブル1200に基づいて、各フレームの平均処理時間1302と処理時間増減1303が記録されている。

【0061】

S301で、状況監視プログラム101は、該当するレンダリング識別子1101に対応する処理時間テーブル1200に基づき、現在完了した最新フレームから直近9フレーム前まで（例えば、最新完了フレームが第20フレームならば、第11フレームから第20フレームが対象）の各処理時間の平均値（ $T_a$ ）1304を算出し記録する。この際、第1フレームから第9フレームまでは規定のフレーム数分の平均値が算出できないため、値は記録されない。

【0062】

次に、S302で、状況監視プログラム101は、上記10フレームの範囲を対象にした計算の処理時間増減（ $T_a'$ ）1305を算出し記録する。但し、この処理も、第1フレームから第9フレームまでは算出できないため、値は記録されない。

【0063】

次に、S303で、状況監視プログラム101は、直前フレームに現在処理の処理時間増減（ $T_a'$ ）1305が存在するか、すなわち、最新の処理完了フレームが第11フレーム以降か否か、を判定する。そして、この条件に合致するならば、S304の処理へ進み、合致しないならば、まだ処理時間の判定が行えないため一連の処理を終了する。

【0064】

S304で、状況監視プログラム101は、最新処理完了フレームと直前フレームとの間で、処理時間増減1305の正負が反転しているか、つまり、計算時間のグラフに山か谷が生じているか、を判定する。もし、反転していれば、状況監視プログラム101は、増加から減少方向への反転か（グラフで表現すると山）、あるいは、減少から増加方向への反転（グラフで表現すると谷）なのかを識別してS305の処理へ進み、また、反転していなければS306の処理へ進む

## 【0065】

S305では、最新完了フレーム時点で計算時間増減に反転が検出されたため、状況監視プログラム101は、最新処理完了フレームを中心とする前後10フレームの範囲（例えば、最新完了フレームが第20フレームならば、第11フレームから第30フレームが対象）、過去のデータに基づく基準計算時間推移の処理時間増減1303にも、S304で検出されたものと同一方向への反転が存在するか否か、を判定する。もし、規定のフレーム範囲内で基準計算時間推移でも同一方向の反転が存在する際は、S306の処理へ状況監視プログラム101は進む。また、規定の範囲内では基準計算時間推移には反転が生じない場合、あるいは、反転が存在していても反転方向がS304で検出された方向と合致しない場合は、状況監視プログラム101は、現在行っている処理を異常と判定して、S308の修正候補パラメータの選定処理（図4の処理フロー）へと進む。

## 【0066】

S303～S305の処理で異常が認められないと、今度は、S306で、状況監視プログラム101は、現在の最新完了フレームを基点に10フレーム前と11フレーム前において（例えば第20フレームが最新完了フレームとすると、第10フレームと第9フレームが対象）、基準計算時間推移の処理時間増減1303に正負の反転があるか否かを判定する。もしも、反転が生じているならば、状況監視プログラム101は、その正負の反転方向を識別し、S307の処理へ進む。また、反転が生じていないならば、状況監視プログラム101は、現在の処理状況に異常は生じていないとして判定してこの一連の処理を終了する。

## 【0067】

S307で、状況監視プログラム101は、S306で、基準計算時間推移で検出されたのと同じ方向の反転が、現在処理の計算時間推移の最新完了フレームから20フレーム前の範囲内（例えば、第20フレームが最新完了フレームならば、第1フレームから第20フレームが対象）に存在するか否かを判定する。もしも、現在処理の計算時間推移にも上記範囲内で同一方向の反転が存在すれば、状況監視プログラム101は、現在の処理進捗状況に異常はないと判定して、こ

の一連の処理を終了する。しかし、反転が生じていなかったり、方向が異なる反転が生じている場合、状況監視プログラム 101 は、現在の処理進捗状況に異常があると判定して、S308 の修正候補パラメータの選定処理（図4 の処理フロー）を行うことになる。

#### 【0068】

何故、現状処理の計算時間推移を基点とした S303～305 の判定処理だけでなく、基準となる計算時間推移を基点とした S306・S307 の判定処理を併せて行うか、図10 の概念図を用いながら説明する。

#### 【0069】

計算時間の推移を監視してアラームをあげるために、過去の参照レンダリング結果から基準計算時間推移の処理時間増減( $Tb'$ ) 1303 を求めて、現在のレンダリング計算の処理時間増減( $Ta'$ ) 1305 と比較する。計算時間の変化によりアラームをあげるためには、次の4つのパターンを検出する必要がある。

（ケース1）：基準となるレンダリング時間曲線( $Tb$ )の処理時間増減( $Tb'$ )が[+→-]になっても、現在のレンダリング時間( $Ta$ )の処理時間増減( $Ta'$ )が+のまま。

（ケース2）：現在のレンダリング時間( $Ta$ )の処理時間増減( $Ta'$ )が[+→-]になっても、基準となるレンダリング時間曲線( $Tb$ )の処理時間増減( $Tb'$ )が+のまま。

（ケース3）：基準となるレンダリング時間曲線( $Tb$ )の処理時間増減( $Tb'$ )が[-→+]になっても、現在のレンダリング時間( $Ta$ )の処理時間増減( $Ta'$ )が-のまま。

（ケース4）：現在のレンダリング時間( $Ta$ )の処理時間増減( $Ta'$ )が[-→+]になっても、基準となるレンダリング時間曲線( $Tb$ )の処理時間増減( $Tb'$ )が-のまま。

#### 【0070】

S303～S305 で、現在のレンダリング時間の増減に変化があった場合の（ケース2）および（ケース4）の判定を行っている。逆に、現在のレンダリング時間の増減に変化がない場合でも、平均的なレンダリングの処理時間に増減が

あれば、現在のレンダリング時間にも増減があることが期待されるため、（ケース1）および（ケース3）の判定が必要となり、それを行っているのがS306・S307の処理である。

## 【0071】

この時、判定対象範囲にズレが生じるのは、以下のような理由による。例えば、現在進行中のレンダリング処理の最新完了フレームが第30フレームとする。現在の計算時間推移を基準計算時間推移と比較する場合は、基準時間推移の対象範囲は現在の第30フレームを中心に前後の10フレーム、すなわち21～40フレームが対象範囲となる。逆に、基準計算時間推移の増減を現在の計算時間推移と比較する時、現在の時間推移は第30フレームまでしかデータが存在しないため、対象範囲として取りうることができる20フレーム分のデータは、第11～30フレームになります。したがって、基準計算時間推移の基点となるデータは、その中央の第20フレームとなる。

## 【0072】

図4に、状況監視プログラム101が行う、修正候補パラメータの選定処理フロー（図2のS208の処理）を示す。当処理フローでは、パラメータ計算時間関係テーブル1400、修正パラメータテーブル1500が用いられるが、パラメータ計算時間関係テーブル1400は、図2のS202で、既に全て値が設定されている。同じく、修正パラメータテーブル1500は、現在値1502が既に記録されている。

## 【0073】

まず、S401で、状況監視プログラム101は、同一レンダリングファイル1103の処理について参照フラグ1106が有効（「1」）となっている最も直近のレンダリング識別子1101に対応するレンダリング情報記録ファイル1104を参照し、その各パラメータの設定値を直近値1503へ書き込む（図11の例だと、例えば、現在処理のレンダリング識別子が「013」ならば、直近の参照レンダリング識別子は「008」となる）。さらに、状況監視プログラム101は、現在値1502と直近値1503を比較して異同フラグ1504を設定する。この異同フラグ1504の設定は、値が同じかどうかを判定すると同時

に増減の判定も行い、増加していれば「1」、減少していれば「-1」、増減が無ければ「0」を設定する。そして、状況監視プログラム101は、この異同フラグ1504を参照して、設定値が変更されたパラメータを抽出し、ワークメモリ上に記録する。

## 【0074】

図15の例では、異同フラグ1504が「0」でないものが両者の値に差があり、したがって、今回の処理で設定値が変更されたことを示す。したがって、S401で抽出されるパラメータは、Refraction以外の全てのパラメータとなる。

## 【0075】

次に、S402で、状況監視プログラム101は、計算時間判定用テーブル1300の最新の処理完了フレームにおける処理時間増減(Ta')1305の値の正負を判定する。そして、状況監視プログラム101は、処理時間増減(Ta')1305が正ならば、S403に進み、パラメータ計算時間関係テーブル1400を参照して、計算時間との関係1402と異同フラグ1504との積1505が「1」となるパラメータを、さらに絞り込む。また、S402で、処理時間増減(Ta')1305が負ならば、S404に進み、パラメータ計算時間関係テーブル1400を参照して、計算時間との関係1402と異同フラグ1504との積1505が「-1」となるパラメータを、さらに絞り込む。

## 【0076】

S403・S404の処理について、再び図10の概念図を用いながら補足説明する。

## 【0077】

図10のケース1とケース4は、パラメータの不適切な設定により全体の計算時間が長くなることからアラームをあげる場合である。したがって、この場合、S403の処理により、計算時間を増加させる方向へ変更されたパラメータを抽出している。逆にケース2とケース3は計算時間が短くなることからアラームをあげる場合である。この場合、S404の処理により、計算時間を減少させる方向へ変更されたパラメータを抽出している。

## 【0078】

ここで、計算時間との関係1402と異同フラグ1504との積1505を判断に用いているのは、S402で計算時間が増加と判定したとき、S403で、設定値が大きくなると計算時間が増加するパラメータ、つまり、計算時間との関係1402が「1」であるパラメータを大きくした場合と、値が大きくなると計算時間が減少するパラメータ、つまり、計算時間との関係1402が「-1」であるパラメータを小さくした場合の、両方を抽出するためである。

## 【0079】

逆に、S402で計算時間が減少と判定したとき、S404で、計算時間関係1402が「1」のパラメータの設定値を小さくした場合と、計算時間関係1402が「-1」のパラメータの設定値を大きくした場合の、両方を抽出するためである。

## 【0080】

図14および図15の例では、S401で抽出されたパラメータのうち、SubDivisionLevelとShadowLevelが候補からはずれることになる。このとき、異同フラグ1106が「-1」であるBackFaceCullが候補からはずれないのは、このパラメータが計算時間との関係1402が「-1」で、結果としてその積1505が「1」になるからである。

## 【0081】

次に、S405で、状況監視プログラム101は、S403あるいはS404で抽出したパラメータについて、参照フラグ1106が有効（例では「1」）となっている同一レンダリングファイル1103処理の全レンダリング識別子1101に対応するレンダリング情報記録ファイル1104に基づいて、該当パラメータ設定値の平均値1506を算出して記録する。

## 【0082】

また、同様の手順で、S406で、状況監視プログラム101は、該当パラメータ設定値の分散値1507を算出して記録する。

## 【0083】

次に、S407で、状況監視プログラム101は、S403あるいはS404で抽出された各パラメータについて、現在値1502と平均値1506の差の絶

対値1508を算出する。

【0084】

次に、S408で、状況監視プログラム101は、S403あるいはS404で抽出された各パラメータについて、差の絶対値1508を分散値1507で除した値1509を書き込む。

【0085】

そして、最終的に、S409で、状況監視プログラム101は、S403あるいはS404で絞り込んだ修正パラメータ候補のうち、差の絶対値／分散値1509が最も大きいパラメータを修正すべきパラメータとして特定する。

【0086】

ここで分散を用いるのは、例えば、平均的に50の範囲で変動が許容されるパラメータが30変更された場合と、5の範囲で変動が許容されるパラメータが10変更された場合で比較した場合には、絶対値としては前者の変更の方が大きいものの、計算時間に及ぼす影響としては後者の方が大きいと予想されるためである。

【0087】

S409の処理結果、図15の例では、状況監視プログラム101は、最終的にMotionBlurLevelを選定することになる。

【0088】

なお、S409では、状況監視プログラム101が、差の絶対値／分散値1509が最も大きいパラメータのみを抽出するのではなく、この値の大きい順にソートするようにしてもよい。こうすることで、ユーザに対して、S403あるいはS404で抽出された全てのパラメータを、その影響度の大きい順に通知することが可能となる。図8に示す異常処理警告メールの例では、上記処理を行った結果を反映している。

【0089】

レンダリング処理状況監視装置を構成するハードウェアとしては、CPUと、ROMと、RAMと、HDD（ハードディスクドライブ）と、HD（ハードディスク）と、FDD（フロッピーディスクドライブ）と、着脱可能な記録媒体の一

例としてのFD（フロッピーディスク）と、ディスプレイと、I/F（インタフェース）と、キーボードと、マウスとを備えている。また、各構成部はバスによってそれぞれ接続されている。

#### 【0090】

CPUは、レンダリング処理状況監視装置全体の制御を司る。ROMは、ブートプログラムなどのプログラムを記憶している。RAMは、CPUのワークエリアとして使用される。HDDは、CPUの制御にしたがってHDに対するデータのリード／ライトを制御する。HDは、HDDの制御で書き込まれたデータを記憶する。

#### 【0091】

FDDは、CPUの制御にしたがってFDに対するデータのリード／ライトを制御する。FDは、FDDの制御で書き込まれたデータを記憶したり、FDに記録されたデータを情報処理装置へ読み取らせたりする。着脱可能な記録媒体として、FDのほか、CD-ROM（CD-R、CD-RW）、MO、DVD（Digital Versatile Disk）、メモリーカードなどであってもよい。ディスプレイは、カーソル、アイコンあるいはツールボックスをはじめ、文書、画像、機能情報などのデータに関するウインドウ（ブラウザ）を表示する。たとえば、CRT、TFT液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイなどである。

#### 【0092】

そして、上記ROM、RAM、HD、FDなどに格納された状況管理プログラム101、および、電子メールプログラム103をCPUが実行することによってその機能を実現する。

#### 【0093】

また、処理状況DB102、電子メールDB104に格納される各種データおよびデータテーブルの一部は、ワークエリア的な目的で使用されるRAMに必要な応じて生成消去されることもある。

#### 【0094】

I/F（インタフェース）は、通信回線を通じてLANやインターネットなど

のネットワークに接続され、ネットワークを介して、他の情報処理装置（サーバなど）に接続される。そして、I/Fは、ネットワークと内部とのインタフェースを司り、他のサーバや情報端末装置からのデータの入出力を制御する。I/Fは、たとえばモデムなどである。また、情報提供装置が携帯電話機などと無線通信をおこなう場合には、I/Fが通信機（無線送受信機）としての機能も備える。

#### 【 0 0 9 5 】

キーボードは、文字、数字、各種指示などの入力のためのキーを備え、データの入力をおこなう。タッチパネル式の入力パッドなどであってもよい。マウスは、カーソルの移動や範囲選択、あるいはウインドウの移動やサイズの変更などをおこなう。ポインティングデバイスとして同様の機能を備えるものであれば、トラックボール、ジョイスティックなどであってもよい。

#### （付記 1）

ユーザが依頼したレンダリング計算処理のジョブの処理状況を監視するレンダリング計算処理状況監視プログラムであって、コンピュータを

前記ジョブが前記ユーザにとって好ましい処理かを判定する監視手段、

前記監視手段が前記ジョブを好ましい処理でないと判定すると、前記ユーザへ通知する通知手段、

として機能させるためのレンダリング計算処理状況監視プログラム。

#### （付記 2）

前記監視手段は、前記ジョブの処理実行中に、該ジョブが前記ユーザにとって好ましい処理かを判定することを特徴とする付記 1 記載のレンダリング計算処理状況監視プログラム。

#### （付記 3）

前記監視手段は、蓄積された前記ユーザにとって好ましい処理の事例と比較することで、前記ジョブが好ましい処理かを判定することを特徴とする付記 1 記載のレンダリング計算処理状況監視プログラム。

#### （付記 4）

前記ユーザにとって好ましい処理の事例は、過去に実行したジョブの中からユ

ーザが特定することを特徴とする付記 3 記載のレンダリング計算処理状況監視プログラム。

(付記 5)

前記ユーザにとって好ましい処理の事例と比較する際、複数の該事例に基づいた基準事例を作成し、該基準事例と判定すべき前記ジョブを比較することを特徴とする付記 3 記載のレンダリング計算処理状況監視プログラム。

(付記 6)

前記監視手段は、前記ジョブが前記ユーザにとって好ましくない処理であると判定した場合、該ジョブを生じせしめた原因を特定するとともに、前記通知手段は、該原因を前記ユーザに通知することを特徴とする付記 1 記載のレンダリング計算処理状況監視プログラム。

(付記 7)

好ましくないと判定された前記ジョブと好ましい処理の前記事例を比較して、異なる値に設定されたパラメータを前記原因として特定することを特徴とする付記 3 乃至 6 記載のレンダリング計算処理状況監視プログラム。

(付記 8)

前記監視手段は、各パラメータが前記ジョブに与える影響特性を蓄積し、該影響特性を参照して前記原因を特定することを特徴とする付記 7 記載のレンダリング計算処理状況監視プログラム。

(付記 9)

ユーザが依頼したレンダリング計算処理に関するジョブの処理状況を監視するレンダリング計算処理状況監視プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、コンピュータを

前記ジョブが前記ユーザにとって好ましい処理かを判定する監視手段、

前記監視手段が前記ジョブを好ましい処理でないと判定すると、前記ユーザへ通知する通知手段、

として機能させるためのレンダリング計算処理状況監視プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

(付記 10)

前記監視手段は、前記ジョブの処理実行中に、該ジョブが前記ユーザにとって好ましい処理かを判定することを特徴とする付記 9 記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

(付記 11)

前記監視手段は、蓄積された前記ユーザにとって好ましい処理の事例と比較することで、前記ジョブが好ましい処理かを判定することを特徴とする付記 9 記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

(付記 12)

前記ユーザにとって好ましい処理の事例は、過去に実行したジョブの中からユーザが特定することを特徴とする付記 11 記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

(付記 13)

前記ユーザにとって好ましい処理の事例と比較する際、複数の該事例に基づいた基準事例を作成し、該基準事例と判定すべき前記ジョブを比較することを特徴とする付記 11 記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

(付記 14)

前記監視手段は、前記ジョブが前記ユーザにとって好ましくない処理であると判定した場合、該ジョブを生じせしめた原因を特定するとともに、前記通知手段は、該原因を前記ユーザに通知することを特徴とする付記 9 記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

(付記 15)

好ましくないと判定された前記ジョブと好ましい処理の前記事例を比較して、異なる値に設定されたパラメータを前記原因として特定することを特徴とする付記 11 乃至 14 記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

(付記 16)

前記監視手段は、各パラメータが前記ジョブに与える影響特性を蓄積し、該影響特性を参照して前記原因を特定することを特徴とする付記 15 記載のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

(付記 17)

ユーザが依頼したレンダリング計算処理に関するジョブの処理状況を監視するレンダリング計算処理状況監視装置であって、

前記ジョブが前記ユーザにとって好ましい処理かを判定する監視手段、

前記監視手段が前記ジョブを好ましい処理でないと判定すると、前記ユーザへ通知する通知手段、

とを備えることを特徴とするレンダリング計算処理状況監視装置。

(付記 1 8)

前記監視手段は、前記ジョブの処理実行中に、該ジョブが前記ユーザにとって好ましい処理かを判定することを特徴とする付記 1 7 記載のレンダリング計算処理状況監視装置。

(付記 1 9)

前記監視手段は、蓄積された前記ユーザにとって好ましい処理の事例と比較することで、前記ジョブが好ましい処理かを判定することを特徴とする付記 1 7 記載のレンダリング計算処理状況監視装置。

(付記 2 0)

前記監視手段は、前記ジョブが前記ユーザにとって好ましくない処理であると判定した場合、該ジョブを生じせしめた原因を特定するとともに、前記通知手段は、該原因を前記ユーザに通知することを特徴とする付記 1 7 記載のレンダリング計算処理状況監視装置。

(付記 2 1)

ユーザが依頼したレンダリング計算処理に関するジョブの処理状況を監視するレンダリング計算処理状況監視方法であって、

前記ジョブが前記ユーザにとって好ましい処理かを判定し、

前記監視手段が前記ジョブは好ましい処理でないと判定すると、前記ユーザへ通知する

ことを特徴とするレンダリング計算処理状況監視方法。

(付記 2 2)

前記ジョブの処理実行中に、該ジョブが前記ユーザにとって好ましい処理かを判定することを特徴とする付記 2 1 記載のレンダリング計算処理状況監視方法。

【 0 0 9 6 】

## 【発明の効果】

以上のように、本発明にかかるレンダリング計算処理状況監視プログラムおよび記憶媒体、装置、方法は、コンピュータに依頼した処理について、処理実行中に、その処理が好ましい実行結果を出力するか否かを予測し、ユーザに通知することが可能となる。

【 0 0 9 7 】

さらに、本発明にかかるレンダリング計算処理状況監視プログラムおよび記憶媒体、装置、方法は、現在実行中のコンピュータ処理が好ましい実行結果を生まないと予測される場合は、必要な修正点を識別し、ユーザに通知することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の概念的な構成を示す図である。

【図 2】 本発明の全体的な処理フロー図である。

【図 3】 本発明のレンダリング処理異常判定の処理フロー図である。

【図 4】 本発明の修正パラメータ候補選定の処理フロー図である。

【図 5】 レンダリング情報記録ファイルを示す図である。

【図 6】 状況確認メールを示す図である。

【図 7】 状況通知メールを示す図である。

【図 8】 異常処理警告メールを示す図である。

【図 9】 レンダリング処理監視の概念図である。

【図 1 0】 計算時間変化検出パターンの概念図である。

【図 1 1】 レンダリング情報テーブルを示す図である。

【図 1 2】 処理時間テーブルを示す図である。

【図 1 3】 計算時間判定用テーブルを示す図である。

【図 1 4】 パラメータ計算時間関係テーブルを示す図である。

【図 1 5】 修正パラメータテーブルを示す図である。

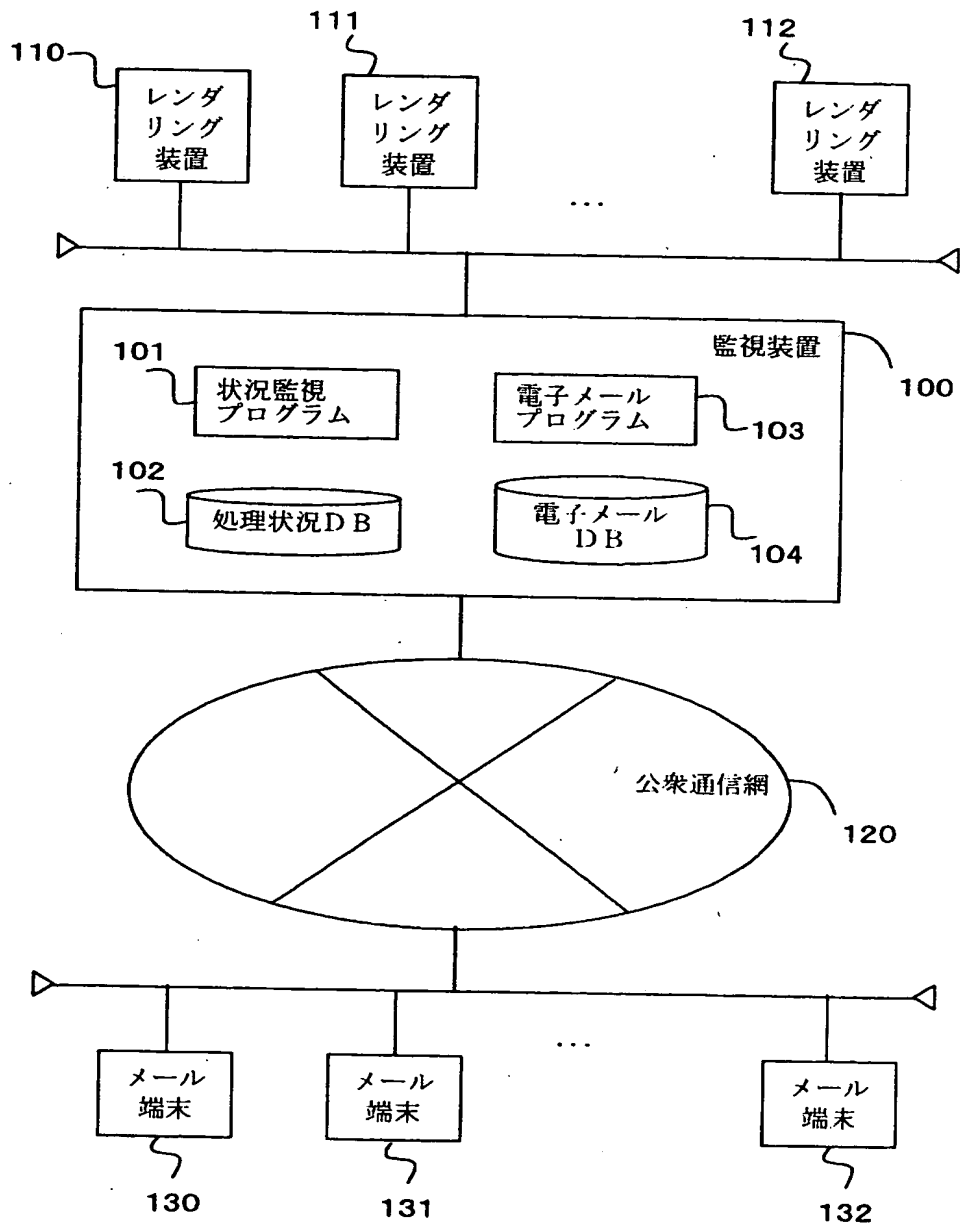
## 【符号の説明】

1 0 0 監視装置

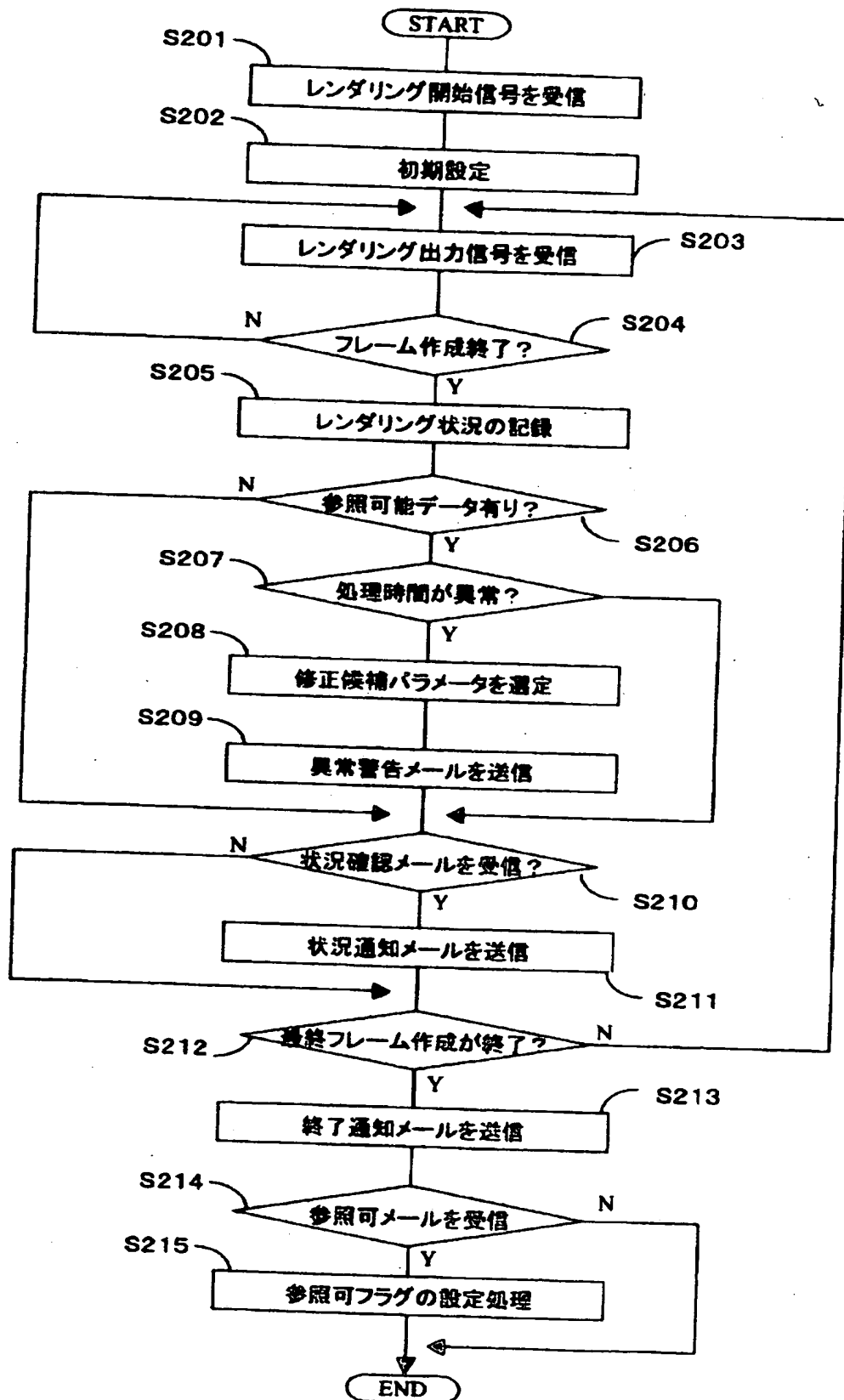
- 1 0 1 状況監視プログラム
- 1 0 2 処理状況DB
- 1 0 3 電子メールプログラム
- 1 0 4 電子メールDB
- 1 1 0 ~ 1 1 2 レンダリング装置
- 1 2 0 公衆通信網
- 1 3 0 ~ 1 3 2 電子メール端末
- 5 0 0 レンダリング情報記録ファイル
- 6 0 0 状況確認メール
- 7 0 0 状況通知メール
- 8 0 0 異常処理警告メール
- 1 1 0 0 レンダリング情報テーブル
- 1 2 0 0 処理時間テーブル
- 1 3 0 0 計算時間判定用テーブル
- 1 4 0 0 パラメータ計算時間関係テーブル
- 1 5 0 0 修正パラメータテーブル

【書類名】 図面

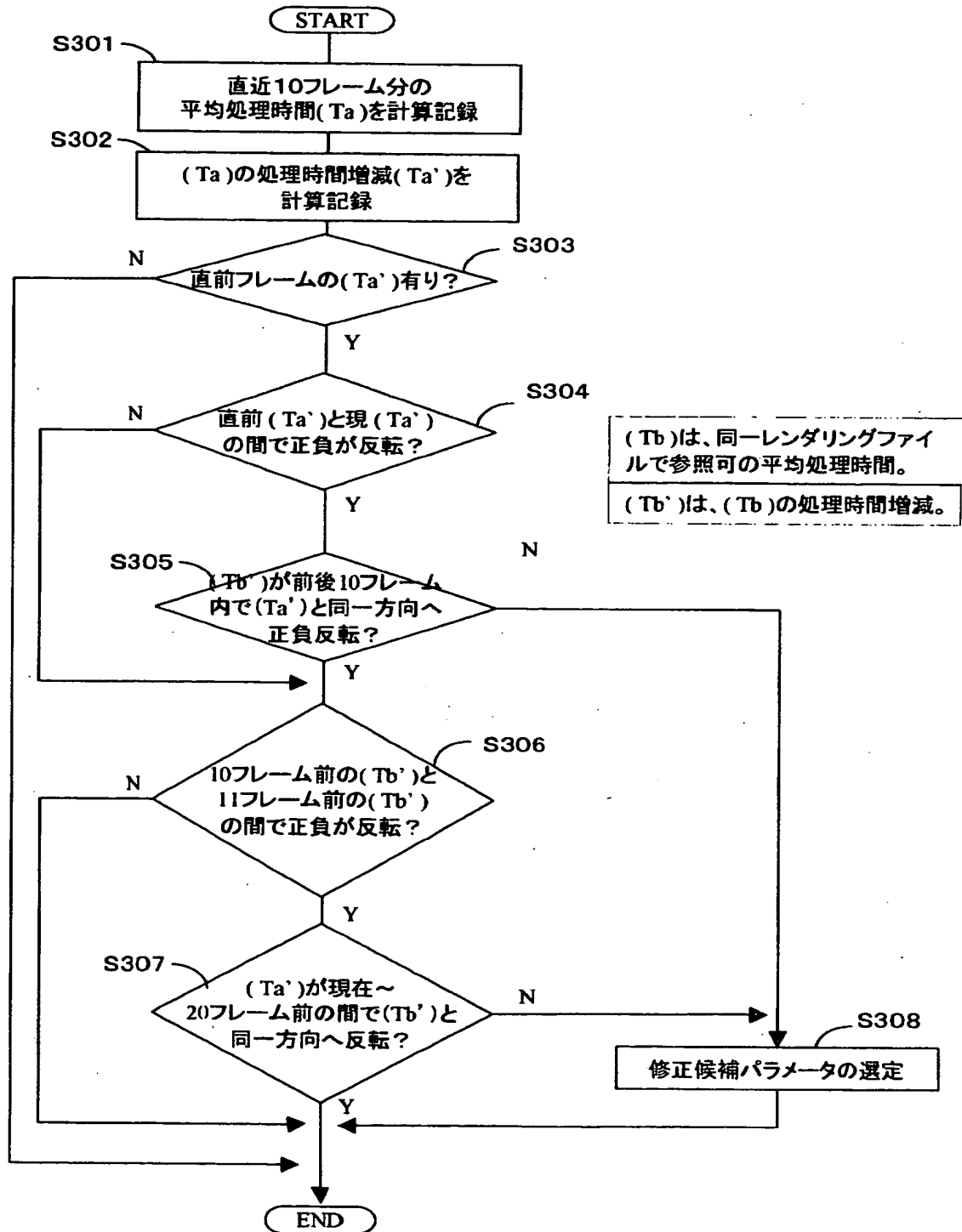
【図 1】



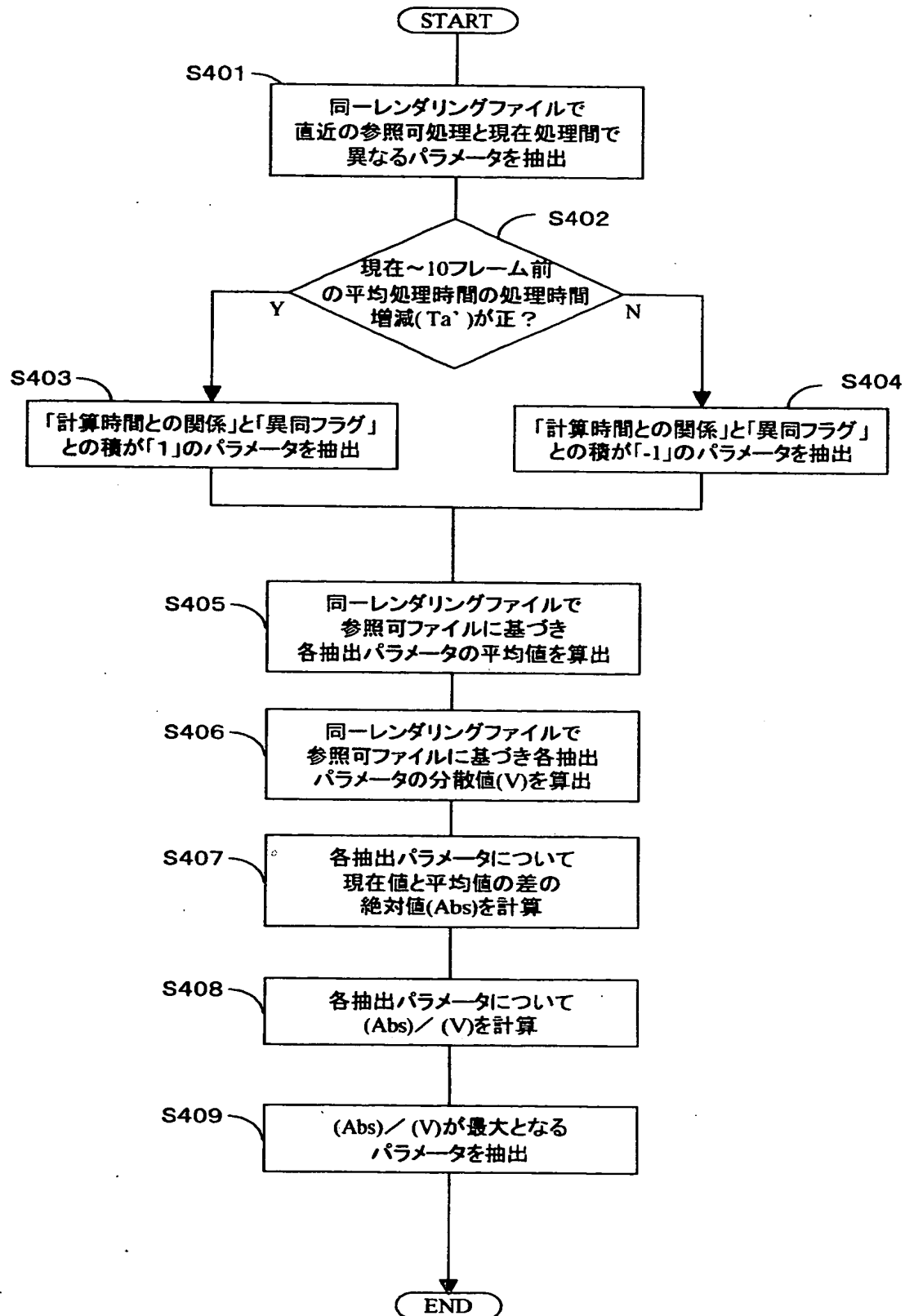
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図5】

```
> Rendering ID : 013
> User and Host: watanabe on Host-A
> Start time: 2001.06.20 21:36
> Renderer: NormalRender
> Project: ProjectA
> RenderData: /usr/wata/data/rnd02
> Resolution: 720 x 486
> AntiAliasLevel: 3
> SubDivisionLevel: 2
> MotionBlurLevel: 2
> BackFaceCull: 0
> ShadowLevel: 3
> Refraction: 2
> Refraction: 2
> Frames: 1 to 3600 by 2
> Output file: /usr/wata/img/rnd02
Now rendering --> 123 / 1800
Latest memory --> 98,320 (kb)
Total time --> 02d08h13m28s
Average time --> 00h24m13s
Latest time --> 00h 19m28s
Rest time --> 03d19h51m
```

500

【図6】

```
To: rndobsrv@mail.fujitsu.com
Sub: CHK RND STAT

-----
USR: watanabe
PSWD: 0529
RENDERING ID: 013
RTNID: 09012345678@phone.ne.jp
FILE: attach
```

600

【図 7】

To: 09012345678@phone.ne.jp  
Sub: Render status of watanabe

---

> Rendering ID : 013  
> User and Host: watanabe on Host-A  
> Start time: 2001.06.20 21:36  
> Renderer: NormalRender  
> Project: ProjectA  
> RenderData: /usr/wata/data/rnd02  
> Resolution: 800 x 600  
> AntiAliasLevel: 3  
> SubDivisionLevel: 1  
> MotionBlurLevel: 3  
> BackFaceCull: 0  
> ShadowLevel: 1  
> Refraction: 3  
> Refraction: 2  
> Frames: 1 to 3600 by 2  
> Output file: /usr/wata/img/rnd02  
Now rendering --> 123 / 1800  
Latest memory --> 98,320 (kb)  
Total time --> 02d08h13m28s  
Average time --> 00h24m13s  
Latest time --> 00h 19m28s  
Rest time --> 03d19h51m

File --> attached

700

【図8】

To: 09087654321@phone.ne.jp  
Sub: Rendering Time Alarm

This is an alert mail for your rendering.

Your rendering ID [013] on [Host-A] deviate from expected rendering time curve on frame [122].

You changed following parameters after the last rendering.

- ResolutionX[640] → [800]
- ResolutionY[480] → [600]
- AntiAliasLevel[2] → [3]
- SubDivisionLevel[2] → [1]
- MotionBlurLevel[1] → [3]
- BackFaceCull[1] → [0]
- ShadowLevel[2] → [1]
- Refraction[2] → [3]

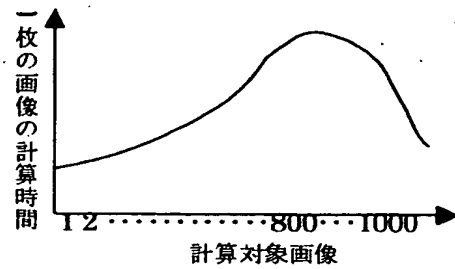
Most probable parameter you need to change might be  
[ MotionBlurLevel ].

And, you better check  
[Refraction],  
[AntiAliasLevel],  
[ResolutionX],  
[ResolutionY],  
[BackFaceCull].

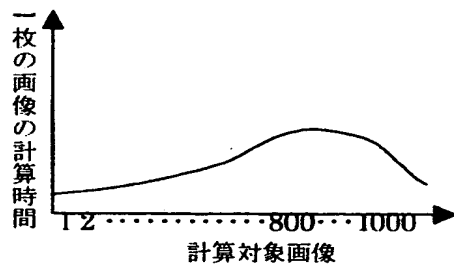
800

【図 9】

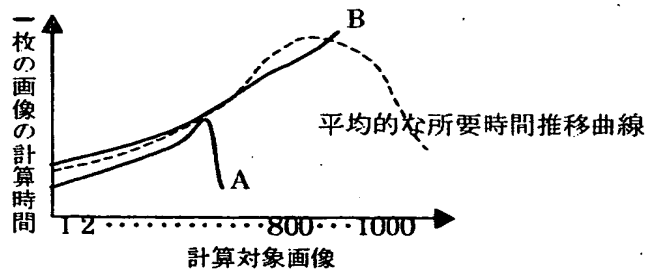
レンダリング処理監視の概念図



レンダリング情報テーブルに記録されている結果1



レンダリング情報テーブルに記録されている結果2

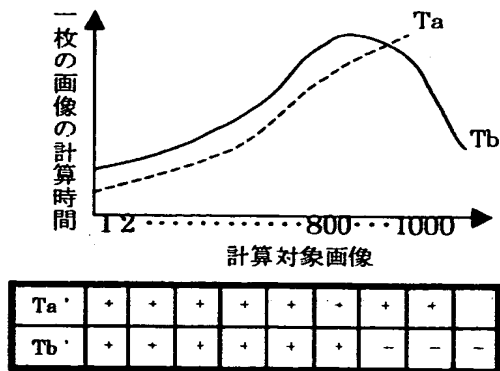


現在行っているレンダリング

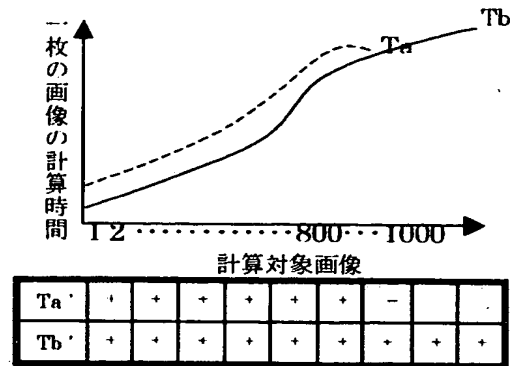
【図 1 0】

計算時間変化の検出パターン概念図

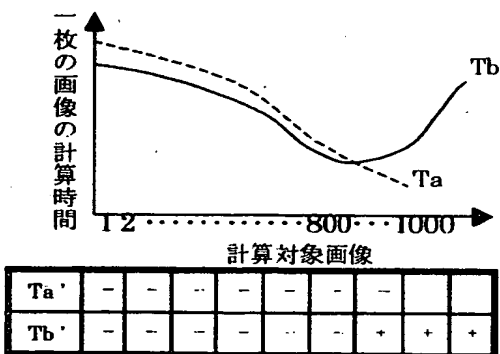
(ケース 1)



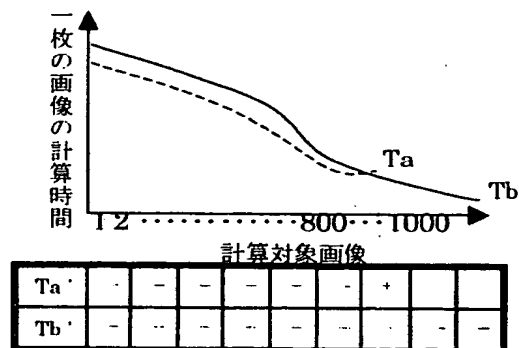
(ケース 2)



(ケース 3)



(ケース 4)



【図 1 1】

レンダリ ング識別子	User	レンダリ ングファイル	レンダリ ング 情報記録ファイル	レンダリ ング 画像ファイル	参照 フラグ
001	Watanabe	/usr/wata/data/rnd01	/global/rnd_check/ wata01052900	/usr/wata/img/ rnd01	0
002	Watanabe	/usr/wata/data/rnd02	/global/rnd_check/ wata01052901	/usr/wata/img/ rnd02	1
004	Aoki	/usr/aoki/data/test01	/global/rnd_check/ aoki01052900	/usr/aoki/img/ test01	0
008	Watanabe	/usr/wata/data/rnd02	/global/rnd_check/ wata01060300	/usr/wata/img/ rnd02	1
009	Tanaka	/usr/tnk/data/tnk001	/global/rnd_check/ tanaka01060300	/usr/tnk/img/ tnk001	1
010	Sato	/usr/sato/data/rnd_tst	/global/rnd_check/ sato01060500	/usr/sato/img/ rnd_tst	0
012	Tanaka	/usr/tnk/data/tnk001	/global/rnd_check/ tanaka01062000	/usr/tnk/img/ tnk001b	1
013	Watanabe	/usr/wata/data/rnd02	/global/rnd_check/ wata01062000	/usr/wata/img/ rnd02	1
014	Watanabe	/usr/wata/data/rnd03	/global/rnd_check/ wata01062001	/usr/wata/img/ rnd03	1

【図 1 2】

1200 1201 フレーム NO	1202 レンダリング時間
1	0h12m23s
2	0h12m48s
3	0h13m02s
4	0h13m26s
5	0h13m54s
:	:
238	0h08m12s
239	0h08m15s
240	0h08m03s

【図 13】

1300	1301	1302	1303	1304	1305
フレーム	平均時間Tb	処理時間増減Tb	直近10フレームの平均Ta	処理時間増減Ta	
1	0h08m02s	**	**	**	
2	0h08m09s	+7	**	**	
3	0h08m42s	+33	**	**	
4	0h09m13s	+31	**	**	
5	0h09m39s	+26	**	**	
:	:	:	:	:	
119	0h14m02s	+17	0h13m00s	+12	
120	0h14m14s	+12	0h13m15s	+15	
121	0h14m36s	+22	0h13m22s	+7	
122	0h15m00s	+24	0h10m53s	-149	
123	0h15m06s	+6	計算中		
206	0h15m11s	+5			
207	0h15m03s	-8			
208	0h14m58s	-5			
209	0h14m50s	-8			
210	0h14m22s	-28			
:	:	:	:	:	
238	0h06m46s	-16			
239	0h06m32s	-14			
240	0h06m11s	-21			

【図 14】

1400	1401	パラメータ	1402	計算時間との関係
		Resolution X	1	
		Resolution Y	1	
		AntiAliasLevel	1	
		SubDivisionLevel	1	
		MotionBlurLevel	1	
		BackFaceCull	-1	
		ShadowLevel	1	
		Refrection	1	
		Refraction	1	

【図15】

1501	1502	1503	1504	1505	1506	1507	1508	1509
パラメータ	現在値	直近値	異同	「計算時間との関係」 ×「異同フラグ」	平均	分散	(現在値-平均) の絶対値	絶対値/分散値
ResolutionX	800	640	1	1	544.0	576.0	256.0	0.444
ResolutionY	600	480	1	1	408.0	432.0	192.0	0.444
AntiAliasLevel	3	2	1	1	1.6	2.4	1.4	0.583
SubDivisonLevel	1	2	-1	-1	2.0	2.0	1.0	0.500
MotionBlurLevel	3	1	1	1	0.2	1.6	2.8	1.750
BackFaceCull	0	1	-1	1	0.4	2.4	0.4	0.167
ShadowLevel	1	2	-1	-1	1.6	2.4	0.6	0.250
Refraction	3	2	1	1	1.2	1.6	1.8	1.125
Refraction	2	2	0	0	1.2	1.6	0.8	0.500

1500

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コンピュータに依頼したレンダリング計算処理に関するジョブについて、処理実行中に、その処理が好ましい実行結果を出力するか否かを予測し、好ましい実行結果を生まないと予測される場合は、必要な修正点を識別し、ユーザーに通知する。

【解決手段】 レンダリングソフトウェアが出力する計算処理の進行状況の情報を情報記録ファイルに管理するとともに、好ましい出力処理であるとのユーザーからの識別情報を管理し、同一レンダリングファイルを特定のパラメータのみ変更して再計算を行った際に、好ましい出力処理した過去の処理計算時間推移と比較することで、実行結果の成否を判定し、問題があれば電子メールで通知する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社